

ЗНАЧИМОСТЬ ЭКОСИСТЕМНЫХ ФУНКЦИЙ ТЕРРИТОРИЙ СПЕЦИАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ

Крупина Н.Н.

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин,
Российская Федерация

Аннотация. На основе анализа напряженной экологической ситуации в промзонах индустриальных городов обоснована роль и место территорий специального озеленения в реализации национальных проектов. С позиции экосистемного подхода предложены комплекс требований и перечень приоритетных оптимизационных решений в части планировочной организации средозащитного озеленения. Приведены матрица ситуационного анализа состояния и состав показателей оценки барьерного потенциала территории с особым режимом землепользования.

Ключевые слова. Территория специального озеленения, экосистемные функции, барьерный потенциал, матрица ситуационного анализа барьерного потенциала, радар результативности.

SIGNIFICANCE OF ECOSYSTEM FUNCTIONS OF SPECIAL GREENING TERRITORIES

Krupina N.N.

St. Petersburg State Agrarian University, St. Petersburg, Pushkin, Russian Federation

Annotation. Based on the analysis of the tense ecological situation in the industrial zones of industrial cities, the role and place of special landscaping areas in the implementation of national projects is substantiated. From the perspective of the ecosystem approach, a set of requirements and a list of priority optimization decisions regarding the planning organization of environmental protection landscaping are proposed. The matrix of situational analysis of the state and the composition of indicators for assessing the barrier potential of a territory with a special land use regime are presented.

Keywords. The territory of special landscaping, ecosystem functions, barrier potential, a matrix of situational analysis of the barrier potential, the effectiveness radar.

В индустриальных городах значительный вклад в техногенное загрязнение окружающей среды вносят транспортно-промышленные зоны и производственные агломерации. Это ограниченные территории, на которых в непосредственной близости размещены производственные, энергетические, транспортные объекты, складские помещения. Близость расположения и даже их включенность в конфигурацию городского пространства и рекреационные зоны приводит к критическому бытовому дискомфорту (комбинированное сочетание шума, загазованности, избыточного ветра и инсоляции, электромагнитного излучения), снижению производительности труда, росту травматизма и заболеваний граждан, разрушение памятников архитектуры и культуры.

По данным Росстата в промышленных городах проживает 58,1 млн. чел., сосредоточен интеллектуальный капитал и центры восстановительного роста экономики (40% ВВП). Кардинальное снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха в этих центрах (сокращение на 20% объема выбросов) реально может обеспечить сокращение смертности населения, увеличение продолжительности жизни и повышение комфортности среды.

Вместе с тем инвестиции в воздухоохранную деятельность остаются незначительными, составляют менее 1,0 % от создаваемого регионального продукта (таблица 1). «Атмосфероемкость» регионального продукта, оцениваемая нами по объему валовых выбросов в атмосферу (т) в расчете на 1 млн. руб. ВРП, заметно отличается: 0,22 (ЦФО); 0,42-0,47 (ДФО, СЗФО, ЮФО); 0,53-0,55 (ПФО, СКФО, УФО) и 1,04 (СФО). Напряженная ситуация наблюдается в Сибирском ФО, где отмечено превышение нормативов загрязнения воздуха бензапиреном, формальдегидом, взвешенными веществами, оксидами серы и азота и иными токсикантами (Ангарск, Ачинск, Канск, Красноярск, Норильск и др.).

Обеспечение качества атмосферного воздуха городов требует проведения комплекса мер, включая создание систем *средозащитного озеленения*. Озеленение – исторический градостроительный прием благоустройства и ландшафтной организации урбанизированного пространства, пассивная мера защиты населения и окружающей среды, объект землепользования и городского управления. Реализация национальных проектов «Экология», «Чистый воздух», «Жилье и комфортная городская

среда», переход предприятий с 2019 года на наилучшие доступные технологии имеет непосредственное отношение к управлению территориям специального озеленения (Tree Street Management, Urban Greening). Наиболее известные из них представляют собой буферные участки между жилыми кварталами и промышленными площадками предприятий, называемые санитарно-защитными зонами (СЗЗ). За рубежом также организуются «разделительные территории» (separation distances, green belt, buffer distance). Несмотря на различия земельного, экологического и административного права, можно предположить, что реализуется единый алгоритм оценки: *источник загрязнения воздуха* → *классификация объекта* → *размер и планировка СЗЗ* → *подбор насаждений*.

Таблица 1 - Инвестиции в воздухоохранную деятельность в регионах России (составлено автором по данным [1])

Округ	ВРП, трлн. руб.	Валовые выбросы (от стационарных источников), тыс. т	Число городов с ИЗА >7	Инвестиции в воздухоохранный капитал, млн. руб. (% от ВРП)	Инвестиции, руб./т выбросов	
					валовых	от стационарных источников
ЦФО	24,14	5368,0 (1546,0)	3	1768,8 (0,073)	329,51	1144,11
СЗФО	7,80	3338,5 (1914,8)	1	12402,5 (0,16)	3715,00	6477,09
ЮФО	4,90	2575,0 (909,5)	2	386,5 (0,008)	150,1	425,0
СКФО	1,80	1010,5 (148,1)	1	150,4 (0,008)	148,82	1015,26
ПФО	10,38	5391,9 (2454,4)	0	4372,5 (0,042)	810,95	1781,51
УФО	9,35	5171,0 (3840,4)	5	21579,7 (0,231)	4173,21	5619,12
СФО	7,13	7578,4 (5763,7)	27	15863,2 (0,222)	2093,21	2752,26
ДФО	3,76	1634,1 (900,6)	5	6134,5 (0,163)	3754,03	6811,53

Гипотеза авторского исследования: усиление роли транспортно-промышленных агломераций как центров прорывного инновационного роста экономики сопряжено с преодолением конфликта интересов в части снижения уровня загрязнения атмосферного воздуха городов посредством комплексной модернизации природоохранных систем, включая территории специального озеленения. Экосистемный эффект от массивов средозащитных насаждений может быть достигнут при условии их профессиональной пространственной организации, адекватной современным знаниям о процессах рассеивания примесей в атмосфере, биологических основах «рабочего механизма» ассимиляции загрязняющих веществ растениями, ключевых условиях их продуктивного функционирования, как «зеленых» фильтров. Такой подход переводит вопрос озеленения промзон в разряд важнейших социально-экономических задач и более перспективен с точки зрения получения намеченных результатов реализуемых национальных проектов.

Для подтверждения гипотезы обозначены приоритетные оптимизационные планировочные требования и приоритетные решения, предложены матричный прием ситуационного анализа и показатели оценки состояния барьерного потенциала территории специального озеленения.

Анализ литературных источников позволил обозначить особенности территорий:

- уровень озеленения зависит от размера границ, транспортно-коммуникационные сети занимают от 3 до 5 % общей площади, а разрешенные к строительству объекты до 30 %. Так, лучший опыт планировочной организации СЗЗ демонстрирует следующие соотношения границ и доли озелененных участков: от 100 до 300 м – не менее 60%; 300-1000 м не менее 50%; 1000 -3000 м не менее 40%. При ширине зон 50 м практически вся их площадь отводится под озеленение;

- эффективность очистки воздуха достигается использованием определенных пород деревьев и кустарников, но не менее 50% смешанных посадок должна занимать основная порода. Благодаря способности нейтрализовать в тканях токсины и поддерживать газовый баланс в атмосфере, некоторые растения способны переносить без заметного ущерба для себя в 50 раз большую концентрацию примесей;

- посадки деревьев и кустарников имеют вид плотной структуры изолирующего типа, создающей на пути воздушного потока механическую преграду, способную осаждать и поглощать часть примесей, или вид ажурной структуры фильтрующего типа, выполняющей роль механо-биологического фильтра воздуха;

- местоположение полосы защитного озеленения определяется рядом факторов, в первую очередь ветровым режимом территории, высотой источника выбросов, количеством осадков;

- границы приселитебной полосы озеленения не менее 20-50 м, за ее пределами концентрация примеси не должна превышать предельно допустимую концентрацию, включая фоновую;

- организация постов мониторинга качества атмосферного воздуха на границе санитарно-защитного озеленения и жилых кварталов, в том числе методами биоиндикации.

Нами определены следующие оптимизационные решения при планировке озеленения СЗЗ:

1. Зонирование озелененной территории, уточнение границ функциональных подзон по величине концентрации маркерных токсикантов в приземном слое атмосферы для достижения достаточного проветривания и исключения образования «застойных зон».

2. Установление типа (изолирующие, фильтрующие), конструкции посадок, подбор газоустойчивых деревьев, кустарников, трав, определение объема агротехнических работ.

3. Разработка мер по сохранению, реконструкции и интеграции существующих зеленых насаждений в единую систему средозащитного озеленения (максимальном сохранении ландшафта).

4. Инженерная подготовка территорий, не пригодных для озеленения в их естественном виде.

5. Проектирование освещения, поливочной и дренажной сетей, объектов благоустройства.

6. Планирование штата персонала по уходу за насаждениями, потребности в средствах, материалах, машинах с учетом затрат по изъятию земель под организацию СЗЗ и выносу жилья и общественных учреждений, размещение которых в СЗЗ не допускается.

7. Определение очередности работ, решение организационно-административных и финансово-экономических вопросов обслуживания СЗЗ и составление пояснительной записки к проекту.

Зарубежные ученые под потенциалом озелененной территории понимают совокупность имеющихся и возможных для мобилизации резервов ее биологического функционала в составе экосистемных услуг [2]. Отечественные исследователи также весь природный комплекс услуг (обеспечивающие, регулирующие, поддерживающие и культурные) соотносят с назначением озеленения общего типа [3, 4]. Однако экосистемные услуги средозащитного озеленения в силу высокой агрессивности среды произрастания и исключительно санитарно-защитного назначения могут быть отнесены только к регулирующей и поддерживающей функциям. Уточним, что в этом случае барьерный потенциал средозащитного озеленения отражает готовность и достаточность элементов озеленения и благоустройства соответствующей территории обеспечивать в полном объеме регулирующие и поддерживающие услуги.

Для максимизации отдачи, наращивания и инновационного развития барьерного потенциала необходимо соблюдать комплекс планировочных требований – природно-климатических, эколого-биологических, производственно-технических, социально-экономических, архитектурно-градостроительных, ландшафтно-эстетических и функциональных (таблица 2).

Для повышения барьерного потенциала территорий, имеющих границы от 500 до 1000 м, производят их зонирование. Насаждения фронтальной части разрушают газовые потоки, обеспечивая максимальную фильтрацию и осаждение примесей, фронтальной части - доочистку и снижение концентрации веществ до нормативной величины, тыловой части – обезвреживание и ионизацию.

Предлагается матрица позиционирования состояний барьерного потенциала территории, объединяющая четыре ситуации (рис. 1). При этом высокий барьерный потенциал, как результат высокого качества пространственной организации озелененной территории промзоны следует рассматривать как конкурентное преимущество предприятий, размещенных в его границах.

Для количественной оценки качества территории нами предложены показатели (рис. 2).

В силу некоммерческого характера природоохранной деятельности в рыночной экономике отдача инвестиций в обустройство территории специального озеленения имеет долгосрочный характер. Конкурентное преимущество «правильной», или «умной», барьерной территории может быть связано с ее гибридным характером. Примыкая к жилой зоне, она непосредственно становится частью городского общественного пространства и определяет комфортность проживания, в целом благоприятное отношение жителей, оцениваемый в рыночной стоимости как гудвил (нематериальные активы) субъекта хозяйствования.

Автором получен патент на способ создания средозащитной полосы насаждений [5].

Барьерный потенциал	высокий	<p>ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ</p> <p>территория специального озеленения как земельный резерв в связи с реализацией наилучшей доступной технологии</p>	<p>ЭФФЕКТИВНАЯ СИТУАЦИЯ</p> <p>территория специального озеленения как конкурентное преимущество</p>
	низкий	<p>ОТКАЗ ОТ НОРМАТИВНОЙ ВОЗДУХООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК УПРАВЛЕНЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ</p> <p>критическое финансовое состояние или безответственность</p>	<p>ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОТСТАЛОСТЬ</p> <p>«зеленые фильтры» не справляются с критической техногенной нагрузкой</p>
		низкий	высокий
Уровень качества озелененной территории			

Рисунок 1 - Матрица позиционирования состояний барьерного потенциала территории специального озеленения (разработано автором)

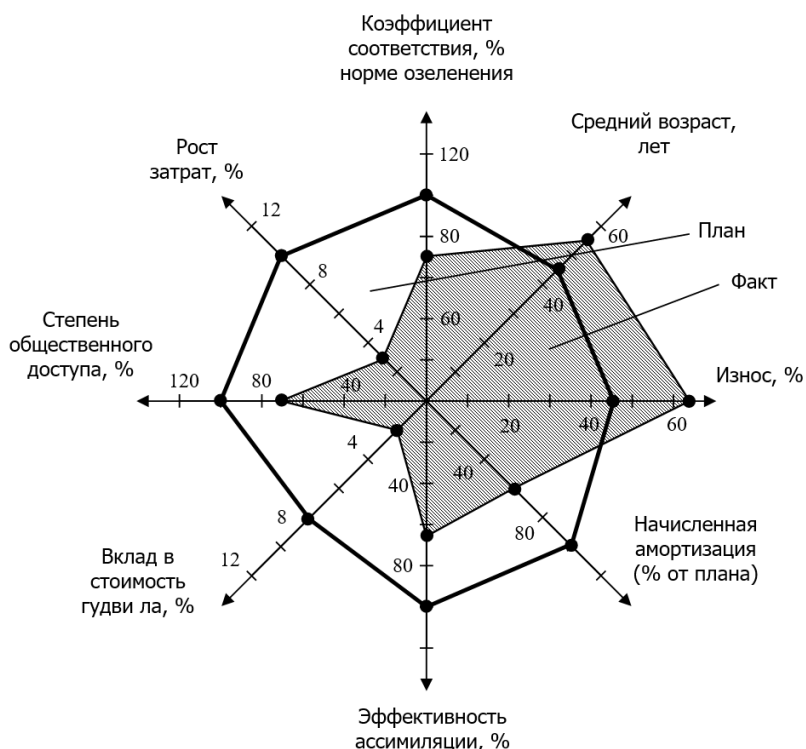


Рисунок 2 - Радар результативности проекта озеленения территории промзоны

Таблица 2 – Требования к планировке промышленного озеленения (разработано автором)

Группа	Состав и содержание требований
ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ	<ul style="list-style-type: none"> - ветровой режим территории («роза ветров») - температура, влажность, инверсии, облачность - солнечная радиация, световой режим - водный режим территории и гидрогеологические условия - водные ресурсы территории и гидрографическая сеть - тип почвы, почвенный покров, земельные ресурсы, рельеф - естественная флора и фауна, биологическое разнообразие - коренные древесно-кустарниковые посадки

ЭКОЛОГО- БИОЛОГИЧЕСКИЕ	<ul style="list-style-type: none"> - жизнеспособность, устойчивость и жизненный цикл растений - почвоулучшающая роль растений (противоэрозионная) - адаптивность и стойкость к вредным веществам выбросов - экологическое соответствие - наличие лесных массивов вблизи территории - характер ветров в вегетационный период
ПРОИЗВОДСТВЕННО- ТЕХНИЧЕСКИЕ	<ul style="list-style-type: none"> - особенности отраслевой технологии и динамика мощности - масштабы зона активного устойчивого загрязнения - эффективность природоохранного оборудования - пожаро-, взрывоопасность, риск аварийных выбросов - режим при неблагоприятных метеорологических условиях - категория (класс) опасности источников и предприятия - рельеф и планировка промышленной площадки - инфраструктура прилегающей территории - уровень транспортной загрузки территории
СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	<ul style="list-style-type: none"> - размеры, застройка, инфраструктура, озеленение селитебы - учет местных традиций озеленения -- самоокупаемость целевых и нецелевых активов СЗЗ
АРХИТЕКТУРНО- ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ	<ul style="list-style-type: none"> - функционально-планировочная и архитектурно-композиционная увязка прилегающих территорий города, наличие исторических и культурных памятников - перспективы развития жилищного строительства
ЛАНДШАФТНО- ЭСТЕТИЧЕСКИЕ	<ul style="list-style-type: none"> - сохранение природных ландшафтов - учет требований промышленного дизайна - благоустройство с учетом нормативных требований и общественных потребностей жителей города
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ	<ul style="list-style-type: none"> - возможность эковиомониторинга качества воздуха - мобилизация резервов информационного потенциала - реализация механизма самоокупаемости активов - рационализация состава коммерческих активов

Список использованных источников

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2017 году». М.: Минприроды России; НПП «Кадастр», 2018. - 888 с.
2. How much are nature's services worth? /W.E. Westman //Science. – 1977.- Vol. 197.- P. 960–964.
3. Экосистемные услуги озелененных территорий поселений /Е.В.Потапова //Бюллетень науки и практики.- 2016.- № 9 (сентябрь). – С. 36-41.
4. Озеленение как элемент устойчивого городского развития: оценка экономических выгод, измерение результатов политики и примеры из практики /Ю.С. Алексеева [и др.]//Вестник РУДН. Серия: Агрономия и животноводство.- 2016.- № 4.-С. 51-62.
5. Способ создания защитной полосы зеленых насаждений в пространстве одного или группы близко расположенных стационарных организованных источников выбросов /Н.Н. Крупина //Патент РФ № 2649343 С1. 2018 г.